

昭 59 4. 11 発行

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和52年特許願第 59275 号(特開昭  
53- 8755 号 昭和53年 1月26日  
発行 公開特許公報 53- 88 号掲載)につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ  
たので下記のとおり掲載する。 7(1)

Int. Cl.	識別記号	序内整理番号
H01H 85/08		6658-5G
85/04		6658-5G
85/14		6658-5G

## 手続補正書

昭和59年1月14日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示  
昭和52年特許願第 59275 号
2. 発明の名称  
電気回路用保護装置
3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住所 アメリカ合衆国イリノイ、エルジン、  
ウエスト・リバー・ロード333番  
名称 マックグロウエジソン・カンパニー
4. 代理人  
住所 大阪府大阪市東区本町2-10 本町ビル内  
氏名 弁理士(6214) 青山 隆 ほか 1 名
5. 補正命令の日付 自 発
6. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲の修正
7. 補正の内容 特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。

## 別紙

## 特許請求の範囲

(1)絶縁材からなり少なくとも1つの通路(23、64、66、68)を有するハウジングと、上記ハウジングに固定され、上記通路の一方端を閉塞する第1の端子(28、74)と、上記ハウジングに固定され、上記通路の他端を閉塞する第2の端子(30、76)と、上記通路中に収納され、かつ一方の端部が第1の端子に電気的に接続されるときとも他方の端部が第2の端子に電気的に接続された長形状の可溶素子(36、82、84)とを有し、可溶素子は長手方向に間隔を置いて設けられた弱点(38、40、42、44、46、48)を備え、電気回路の一部を成し、比較的低い過電流或いは回路短絡の際に該電気回路を開路するようにしたフューズ(20、60)であって、可溶素子の上記一方の端部と他方の端部の各々は、熱伝達関係にあるように上記通路の壁に物理的に接触する長い端縁を有するとともに、可溶素子の上記両方の端部の間にある中間部分には実質的に全長に亘って

上記通路の壁から離隔している長い端縁を有することを特徴とするフューズ。

(2)可溶素子と接触してこの可溶素子を阻礙する消弧用充填物質を通路内に有する特許請求の範囲第1項記載のフューズ。

(3)可溶素子は非合金であり、かつ1つの弱化点(38)が第1の端子に近接され、発生した熱の可成りの部分が第1の端子に吸収されるようにし、他の弱化点(40)が第2の端子に近接され、発生した熱の可成りの部分が第2の端子に吸収されるようにするとともに、可溶素子は上記1つの弱化点と他の弱化点との間で傾斜した部分をそなえた特許請求の範囲第1項或いは第2項のいずれかに記載のフューズ。

(4)可溶素子は、素子の両端間で傾斜する部分を有する面を形成するとともにこの傾斜部分が可溶素子の熱誘導による伸長を調節するようにした特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のフューズ。

(5)ハウジングは、毎平方センチ断面積、毎センチメートル長、毎秒、毎摂氏1°Cにつき700

昭 59 4.11 発行

りカロリーよりも大なる熱伝導度を有する無機絶縁材料にてなり、可溶素子の傾斜部分は通路に対して熱伝導的に近密な関係を持ち、可溶素子の傾斜部分は熱誘導伸長に依存して、上記通路に対して熱伝導的に一層近密となるようにするとともに、熱吸収性の消弧充填物質が長手方向に隔設された弱化点の少なくとも1つおよび可溶素子の上記1つの弱化点に隣接する伸長部分に接触してこれらを埋蔵して、比較的低い過負荷電流に依存して弱化点に生じた熱の可成りの部分を熱吸収性の消弧充填物質で吸収せしめる一方、断熱性の充填物質が、可溶素子の長手方向に隔設された少なくとも1つの他の弱化点に接触して埋蔵して、比較的低い過負荷電流に依存して上記他の弱化点に生じた熱の可成りの部分は断熱性充填物によっては吸収されないようにした特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のフューズ。

(6)上記1つの弱化点に対して他の弱化点に発生し、かつ断熱性充填物質に吸収されない熱による該他の弱化点の温度が上記1つの弱化点に発生し、

かつ熱吸収性充填物質により可成りの熱が吸収された結果による上記1つの弱化点の温度に等しいか或いはこれより高くなるように他の弱化点の寸法が1つの弱化点に対して定められ、上記1つの弱化点の溶断よりも早いか或いは同時に他の弱化点が溶断するようにした特許請求の範囲第5項記載のフューズ。

(7)可溶素子は、伸長した端部から中心向きに隔設された複数の弱化点を有し、伸長した端部における物理的に変位した部分は上記弱化点が通路面に接触しない状態で、通路面に接触可能であり、可溶素子は基本的に通路軸に平行で、かつ通路の一方面に接近するように放射方向に変位した面を形成している特許請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載のフューズ。

(8)可溶素子は基本的に通路軸に平行で、かつ通路の一方面に接近するように放射方向に変位した平面を形成するとともに、上記可溶素子の一部に、上記平面に対して傾斜して通路軸を通る1つの部分を有しこの1つの部分の一部は通路の反対面に

臨く接近するように配置され、さらに可溶素子は上記平面に対して傾斜して通路軸を通る別の部分を有し、この別の部分の一部は通路の反対面に臨く接近するように配置され、可溶素子の傾斜部分の上記各一部は接続されて折返し曲折部を形成し、可溶素子の傾斜部分の端での曲り部は、可溶素子の熱伝導による伸長を調節し、かつ第1の弱化点によって発生した相当の熱を第1端子で吸収するように第1端子に近設した第1弱化点と、第2弱化点によって発生した熱を第2端子で吸収するように第2端子に近設した第2弱化点とを有し、上記可溶素子は、第1と第2の弱化点の中間に通路に対して熱伝導的に近密な関係を有する区域を有し、各弱化点は、上記区域が通路に対して非近密である場合に比して溶断せずにより多量の熱を発生せしめるとともに、通路内に取納され可溶素子と接触しつつ該可溶素子とを埋蔵する消弧充填物質と、第1の弱化点の断面積より大きい断面積を有し上記可溶素子の中間区域と第1弱化点との間に設けられる少なくとも1つの第3弱化点と、第

2弱化点の断面積より大きい断面積を有し中間区域と第2弱化点との間に設けられる少なくとも1つの第4弱化点とをそなえ、第1と第2弱化点により発生した熱の可成りの部分がこの第1と第2弱化点から端子に吸収される場合でも、第3と第4弱化点が溶断する以前に第1と第2弱化点が溶断するようにした特許請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載のフューズ。

(9)熱吸収性充填物質が第1の弱化点とその近傍の可溶素子とを接触して埋蔵し、比較的低い過負荷電流に応じて生じる熱の可成りの部分が熱吸収性充填物質により吸収され、一方断熱性充填物質が第2弱化点とその近傍の可溶素子とを接触して、埋蔵し、比較的低い過負荷電流に応じて生じる熱が断熱性充填物質により吸収されないようにするとともに、第2弱化点により発生し、断熱性充填物質に吸収されない熱が、第1の弱化点により発生し、熱吸収性充填物質に吸収された所定量の熱を有する第1の弱化点の温度に等しいか高い温度に第2弱化点を加熱して、第1弱化点の溶断以前

昭 59 4.11 発

か同時に第2弱化点を溶解するようにした特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のフューズ。

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—8755

⑪Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号  
H 01 H 85/08  
H 01 H 85/04  
H 01 H 85/14

⑫日本分類 庁内整理番号  
59 B 1 6404—54

⑬公開 昭和53年(1978)1月26日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑭電気回路用保護装置

⑮特 願 昭52—59275  
⑯出 願 昭52(1977)5月20日  
優先権主張 ⑰1976年5月20日⑱アメリカ国  
⑲688552  
⑳発 明 者 アロイジウス・ジェイ・フィス  
ター  
アメリカ合衆国ミズーリ・セン

ト・ルイス・フオーサイス・ブ  
ールバール7733番  
⑲出 願 人 マックグロウ・エジソン・カン  
パニー  
アメリカ合衆国イリノイ・エル  
ジン・ウエスト・リバー・ロー  
ド333番  
⑳代 理 人 弁理士 青山葆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電気回路用保護装置

2. 特許請求の範囲

(1)絶縁材からなり少なくとも1つの通路を有するハウジングと、上記ハウジングに固定され、上記通路の一端を閉塞する第1の端子と、上記ハウジングに固定され、上記通路の他端を閉塞する第2の端子と、上記通路中に収納され、かつ一方の端部が第1の端子に電気的に接続されるとともに他方の端部が第2の端子に電気的に接続された長形状の可溶素子とを有し、電気回路の一部を成し、比較的低い過電流或いは回路短絡の際に該電気回路を開路するようにしたフューズであつて、上記可溶素子は素子の長手方向に変位した複数の弱化点および上記通路に熱伝達する関係にある部分とを有することを特徴とするフューズ。

(2)可溶素子と接触してこの可溶素子を埋蔵する消弧用充填物質を通路内に有する特許請求の範囲第1項記載のフューズ。

(3)可溶素子は、非合金であり、かつ1つの弱化点が第1の端子に近設され、発生した熱の可成りの部分が第1端子に吸収されるようにし、他の弱化点が第2の端子に近設され、発生した熱の可成りの部分が第2端子に吸収されるようにするとともに、可溶素子は上記1つの弱化点と他の弱化点との間で傾斜した部分をそなえた特許請求の範囲第1項或いは第2項のいずれかに記載のフューズ。

(4)可溶素子は、素子の両端間で傾斜する部分を有する面を形成するとともにこの傾斜部分が可溶素子の熱誘導による伸長を調節するようにした特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のフューズ。

(5)ハウジングは、毎平方センチ断面積、毎センチメートル長、毎秒、毎摂氏 $^{\circ}\text{C}$ につき7000カロリーよりも大なる熱伝導度を有する無機磁器材にてなり、可溶素子の傾斜部分は通路に対して熱伝導的に近密な関係を持ち、可溶素子の傾斜部分は熱誘導伸長にตอบสนองして、上記通路に対して熱



伝導的に一層近密となるようにするとともに、熱吸収性の消弧充填物質が長手方向に隔設された弱化点の少なくとも1つおよび可溶素子の上記1つの弱化点に隣接する伸長部分に接触してこれらを埋蔵して、比較的低い過負荷電流に 대응して弱化点に生じた熱の可成りの部分を熱吸収性の消弧充填物質で吸収せしめる一方、断熱性の充填物質が、可溶部材の長手方向に隔設された少なくとも1つの他の弱化点に接触して埋蔵して、比較的低い過負荷電流に 대응して上記他の弱化点に生じた熱の可成りの部分は断熱性充填物によつては吸収されないようにした特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のフューズ。

(6)上記1つの弱化点に対して他の弱化点に発生し、かつ断熱性充填物質に吸収されない熱による該他の弱化点の温度が上記1つの弱化点に発生し、かつ熱吸収性充填物質により可成りの熱が吸収された結果による上記1つの弱化点の温度に等しいか或いはこれより高くなるように他の弱化点の寸法が1つの弱化点に対して定められ、上記1つの

の上記各一部は接続されて折返し曲折部を形成し、可溶素子の傾斜部分の端での曲り部は、可溶素子の熱誘導による伸長を調節し、かつ第1の弱化点によつて発生した相当の熱を第1端子で吸収するように第1端子に近設した第1弱化点と、第2弱化点によつて発生した熱を第2端子で吸収するように第2端子に近設した第2弱化点とを有し、上記可溶素子は、第1と第2弱化点の中間に通路に対して熱伝導的に近密な関係を有する区域を有し、各弱化点は、上記区域が通路に対して非近密である場合に比して熔断せずにより多量の熱を発生せしめるとともに、通路内に収納され可溶素子と接触しつつ該可溶素子を埋蔵する消弧充填物質と、第1の弱化点の断面積より大きい断面積を有し上記可溶素子の中間区域と第1弱化点との間に設けられる少なくとも1つの第3弱化点と、第2弱化点の断面積より大きい断面積を有し中間区域と第2弱化点との間に設けられる少なくとも1つの第4弱化点とをそなえ、第1と第2弱化点により発生した熱の可成りの部分がこの第1と第2弱化点か



特開昭53-8755 (2)

弱化点の熔断よりも早いか或いは同時に他の弱化点が熔断するようにした特許請求の範囲第5項記載のフューズ。

(7)可溶素子は、伸長した端部から中心向きに隔設された複数の弱化点を有し、伸長した端部における物理的に変位した部分は上記弱化点が通路面に接触しない状態で、通路面に接触可能であり、可溶素子は基本的に通路軸に平行で、かつ通路の一方面に接近するように放射方向に変位した面を形成している特許請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載のフューズ。

(8)可溶素子は基本的に通路軸に平行で、かつ通路の一方面に接近するように放射方向に変位した平面を形成するとともに、上記可溶素子の一部に、上記平面に対して傾斜して通路軸を通る1つの部分を有しこの1つの部分の一部は通路の反対面に極く接近するように配置され、さらに可溶素子は上記平面に対して傾斜して通路軸を通る別の部分を有し、この別の部分の一部は通路の反対面に極く接近するように配置され、可溶素子の傾斜部分

ら端子に吸収される場合でも、第3と第4弱化点熔断する以前に第1と第2弱化点熔断するようにした特許請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載のフューズ。

(9)熱吸収性充填物質が第1の弱化点とその近傍の可溶素子とを接触して埋蔵し、比較的低い過負荷電流に応じて生じる熱の可成りの部分が熱吸収性充填物質により吸収され、一方断熱性充填物質が第2弱化点とその近傍の可溶素子とを接触して、埋蔵し、比較的低い過負荷電流に応じて生じる熱が断熱性充填物質により吸収されないようにするとともに、第2弱化点により発生し、断熱性充填物質に吸収されない熱が、第1の弱化点により発生し、熱吸収性充填物質に吸収された所定量の熱を有する第1の弱化点の温度に等しいか高い温度に第2弱化点を加熱して、第1弱化点の熔断以前か同時に第2弱化点を熔断するようにした特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかに記載のフューズ。

(10)フューズの長手方向に沿って複数個の弱化点



を有し、各弱化点は表面の伸長した端部から内方に向かつて隔設されており、フューズの両端の間で傾斜部が形成され、該傾斜部は接触して折返し曲折部を形成し、かつ傾斜部の端部での曲折部は可溶素子の熱誘導伸長を調節することを特徴とする可溶素子。

00素子の各端部に1つずつ設けられた第1と第2弱化点とを有し両者の間に設けられたさらに2つの弱化点と第1と第2弱化点の断面は別の弱化点の断面より小なるようにした特許請求の範囲第10項記載の可溶素子。



通路の軸から放射方向にずらせて配置することにより、通路の一つの面と近密な熱伝導関係を持つようにした可溶素子を提供するものである。可溶素子の2つの「弱化点」が熱伝導的に接近した関係でフューズの端子の近くに設けられ、上記弱化点間の中間位置の可溶素子は通路の反対側に対して近密な熱伝導関係をもつようにされている。可溶素子から通路への合計熱伝達で、2つの弱化点が非常に小さい断面積を有する場合でも、定格電流を継続して流し得るとともに、望ましい電流しや断動作をなすことができる。

ある種のフューズでは単一機能の可溶素子を有する一方、他のフューズでは2重の機能をもっている。

単一機能のフューズの1例はサーキットブレーカーに直列接続されるフューズで、ただ過大電流或いは短絡電流に反応して開路する。単一機能のフューズの他の1例は、長い低過電流に反応して回路を開くために、スプリングで付勢された接続器を有するか或いは適宜量のハンダ部を有するも



特開昭53-8755 (3)

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は電気用フューズに関するものである。

この発明は電気回路の一部を成し、比較的低い過電流或いは回路短絡の際に該電気回路を開路するようにしたフューズであり、かつ該フューズは絶縁材からなり、少なくとも1つの貫通路を有するハウジングと、上記ハウジングに固定され、上記通路の一方端を閉塞する第1の端子と、上記ハウジングに固定され、上記通路の他端を閉塞する第2の端子と、上記通路中に収納されかつ一方の端部が第1の端子に電気的に接続されるとともに他方の端部が第2の端子に電気的に接続された長形状の可溶素子とを有するフューズであつて、上記可溶素子は素子の長手方向に変位した複数の弱化点および上記通路と関連して熱伝達する部分とを有することを特徴とするフューズを提供するものである。

さらにこの発明は、1素子、2機能の電気フューズを高熱伝導度の無機質磁器にてなるハウジング内の通路内に収納し、かつ可溶素子の大部分を



のであり、このようなフューズのただ1つの機能は過大電流か短絡電流により開路する。2重機能の可溶素子の1例は延長された低い過電流と過大電流或いは短絡に対応して回路を開くようにした更新可能なフューズである。2重機能フューズの他の例は銀或いは銅の可溶素子にリベット付けされた鉛の固まりを有するフューズである。スプリング付勢式連結部或いは多量のハンダを有し、長い低過負荷電流に反応するフューズは2重素子フューズと呼ばれ、同様に1塊まりのリベット付けされた鉛を有する銀或いは銅の可溶素子は二重素子フューズと呼ばれている。

この発明は1素子、2重機能のフューズを提供するもので、該フューズは高伝熱率の無機質磁器にてなるハウジング内の通路に配置され、かつ素子の大部分が通路の1方の側面に熱伝導的に密接した関係をもつて通路の放射方向に偏位した可溶素子を有し、可溶素子の2つの「弱化点」がフューズの端子に対して熱伝導的に接近するようになつており、2つの弱化点の間の中間部は、通路の



反対側面に対して熱伝導的に密接した関係をもつ。

それ故この発明の目的は、単一素子、2重機能のフューズの可溶素子の長手方向の主要部を高伝熱率の無機質磁器材にてなるハウジング内の通路の一侧に密接な熱伝導関係で配置するとともに、フューズの端子に伝熱的に接近する関係で2つの弱化点を配置し、さらに2つの弱化点間の中間部を通路の反対側に良く伝熱するよう密に接近せしめるようにすることである。

可溶素子における通路の上記反対側に密接に熱伝達する部分は、上記通路の一方側から離隔するように曲折され、かつ該通路の軸を通つて上記反対側部に接近する2つの可溶素子部分を相互に結合する折返し曲げ点で構成されている。折返し曲げ部および対向する曲げ部は可溶素子の熱誘導伸長に適應する。非常に小さな断面積の可溶素子の弱化点は上記した熱誘導伸長部による破壊的なストレスにも応動しない。したがつてこの発明の目的は、可溶素子の2つの部分を、高伝熱性の無機質の磁器にてなるハウジング内の通路の1方側か



化点の他方は、低電流ではあるが破損するような過電流に應答して隣接の端子よりもより多く発熱するよう寸法に定めて、かつ断熱性の消弧充填物質が吸収するようになし、1方の小断面積の弱化点の熔融よりも早いか或いは同時に熔融する。それ故この発明の目的は可溶素子の長さの主要部分および非常に小断面積の2つの弱化点の一方が熱吸収性の消弧物質に接触し埋蔵すること、非常に小断面積の2つの弱化点のうちの他方は断熱性の消弧充填物質に接触し埋蔵すること、上記他方の弱化点が低電流ではあるが破損するような過電流に應答して、隣接端子よりもより多く発熱し、かつ断熱性消弧物質が吸収でき、上記一方の弱化点の熔融よりも早いか或いは同時に熔融するように該他方の弱化点の寸法を定めることである。

この発明のさらに他の目的および利点は以下の記述と図面とから明らかになるであろう。

なお図面および記述にはこの発明の複数の実施例が示されているがこれらは単に説明のためのものであつてこの発明を限定するものではなく、こ



特開昭53-8755 (4)

ら離隔するように曲折して、この曲折された折返し点が通路の他側と熱伝導的に近密関係になすことである。

通路の断面積は、アーク消去用の消弧充填物質が、可溶素子から吸収した熱を良好に通路表面に伝達させるように小さくすべきである。しかもこの断面積は、可溶素子を熔融するアークを十分に早く消滅するように可溶素子の弱化点が消弧物質によつて埋蔵される程度に大きくなければならない。そのため、通路断面積は可溶素子の最小弱化点の断面積の300倍から3600倍程度とすべきである。それ故、この発明の目的は高伝熱体のハウジング内の通路の断面積を可溶素子の弱化点の最小断面積の300倍から3600倍とすることである。

熱吸収性の消弧充填物質は可溶素子全長の大部分および小断面積の2つの弱化点のうちの一方を接触状態で埋蔵する。一方断熱性の消弧充填物質が小断面積の2つの弱化点の他方に接触状態でこの弱化点を埋蔵する。非常に小断面積の2つの弱



の発明は特許請求の範囲の記載にしたがうべきものである。

第1図から第5図において、符号20は本発明原理に沿つて構成された好ましい実施例の電気フューズを示している。この電気フューズ20は絶縁材にてなるハウジング22を有し、該ハウジング内に通路23を設けている。このハウジングは毎摂氏1℃、毎秒、毎cm長、毎cm断面につき7000カロリーよりも大きい熱伝導度を有する無機質の磁器で構成される。このような熱伝導度の無機磁器材料としては、酸化アルミニウム、酸化ベリリウム、窒化硼素、ステアタイト、ムライトおよびコーゾーライトがある。酸化アルミニウムは非常に高い熱伝導度を有し、かつ強固であるので好ましい材料である。環状の溝24と26がハウジングの端部の外表面に形成されている。

口環状の端子28がハウジング22の左側端部を覆うように望遠筒状に押し込まれてあり、この端子の縁部の自由端は環状溝24に入り込むように変形されている。フィスター(Fisher)特許



第3,6,4,4,8,6,1号に開示したとき形式の屈曲可能なシール29が、端子28の線の自由端が溝28に望遠鏡状に嵌入され変形される以前に溝28内に配置される。符号30は口環状の端子で、この端子はハウジング22の右側端部を覆うように望遠鏡筒状に挿込まれている。この端子の線の自由端は溝状溝26に挿込まれるように変形している。上記したフイスタ特許に開示された形式の屈曲可能な環状シール31が、上記端子の自由端が溝26に望遠鏡状に挿入変形される以前に溝26に配置されている。刃形板32が端子28の一部を形成するように該端子28に不変的に固定され、また刃形板34が端子30の一部を形成するように不変的に固定されている。

符号36は長い可溶素子を全般的に示しており、該可溶素子の左側端は図示しないハンダ等の結合物の固まりによつて端子28に機械的に固定されかつ電気的に接着されており、また右側端は図示しないハンダ等の結合物によつて端子30に機械的に固定され、かつ電気的に接着されている。特



センチメートルの間である。可溶素子は銀で構成されている。

第4図で示すように、可溶素子36の左側の軸方向外方部は弱点38と小断面積部40を有し、また可溶素子の右側の軸方向外方部には弱点48と小断面積部46を含んでいる。これらの軸方向の外方部は同一平面内にある。第2図に示すようにこの平面は通路23の一方の面に極く接近するように該通路23の軸から放射方向に変位している。第4図と第5図により示すように、横向曲折部50を有し、この横向曲折部は可溶素子の部分51が軸方向の外方部によつて定まる平面から通路23の軸を越えて通過して、該通路の反対側面に極く接近するように構成される。この可溶素子は可溶素子の部分53を上記平面から通路23の軸を越えて通路の反対側面に極く接近するように構成された別の横向曲折部52を有する。曲折部50は可溶素子左側の軸方向外方部に対して140°から160°の範囲で部分51を傾斜してなるものであり、曲折部52は可溶素子の右側の軸方向外



特開昭53-8755 (5)

に第4図に示すように、可溶素子は、弱点点を構成する小断面積部38と、弱点点を構成する2つの小断面積部40と、弱点点を構成する別の2つの小断面積部42と、弱点点を構成するさらに別の小断面積部44と、弱点点を構成するさらに別の小断面積部46と、弱点点を構成するさらに別の小断面積部48とを有する。可溶素子36は均一な厚さを有し、それ故、各弱点点の断面積は、該弱点点の幅の関数である。弱点点38と48は実質的に同幅であり、これらの弱点点の幅は、弱点点40, 42, 44および46のそれぞれの2つの小断面積の合計幅よりも小となっている。

この発明の好ましい実施例においては、通路23の直径は $\frac{6.73}{1.000}$ センチメートル、可溶素子36の各端の幅は $\frac{5.46}{1.000}$ センチメートル、弱点点38と48の幅は $\frac{3.8}{1.000}$ センチメートル、小断面積部40, 42, 44および46の幅は $\frac{4.7}{1.000}$ センチメートルであり、各弱点点40, 42, 44および46の幅は $\frac{9.4}{1.000}$ センチメートルであり、可溶素子の厚さは $\frac{3.8}{10.000}$ センチメートルから $\frac{12.7}{10.000}$



方部に対して140°から160°の範囲で部分53を傾斜してなるものである。折返し曲折部54は部分51と53の対向隣接端を相互に接続したものであり、さらにこの折返し曲折部54は通路の上記反対側面に極く接近している。第1図から第5図の好ましい実施例においては、可溶素子36の軸方向外方部の伸長した端縁は通路23の一方側と近密な熱伝導関係を有し、折返し曲折部54は上記通路の反対側と熱伝導的に密な関係を有する。実際にはたとえ可溶素子の全部が周囲温度レベルにあるときでもこれらの真直に伸びた端縁部は好ましくは上記一方側面に直接に接触するとともに、折返し曲折部は上記反対側面に直接に接触するであろう。可溶素子36の軸方向外方部の真直に伸びた端縁部と通路23の一方側面との直接接触ならびに折返し曲折部54と通路23の上記反対側面との直接接触は、可溶素子を十分長くして端子28と30とが内向きの軸方向の力を可溶素子に加えることにより、折返し曲折部54を上記反対側面に接触せしめ、これにより真直に伸長







した端縁部が一方側に接触させることにより容易に実行できる。

弱化点42と44は折返し曲折部54に関して互に対向して接近しており、この弱化点からの熱は上記折返し曲折部に流れることは理解される。折返し曲折部が通路の反対側面と近密な熱伝導関係にあるので、熱の可成りの部分はハウジング22に伝達される。その結果弱化点42と44の断面積は、折返し曲折部が通路の反対側面に対して近密な熱伝導関係を有しないものとした場合に比して小さく出来る。

弱化点42と44とは可溶素子36の真直に伸長した部分から内側に離隔されている。同様に弱化点38、40、46および48は上記真直に伸長した部分から内側に離隔されている。これらの間隔は重要なものである。何故なら、たとえ軸方向外方部の真直部分と折返し曲折部部分が通路の一方面に対して近密な熱伝導関係にあつたとしても、すべての弱化点が過大電流或いは短絡電流に対して早急に熔断し得るからである。



らを包囲する。種々の熱吸収性の消弧アーク用充填物が用いられるが、石英砂が非常に有効であることが見出された。その後断熱性の充填物58が通路に導入され、弱化点48に該充填物58が接触しこれを包囲する。種々の断熱性消弧充填物が用いられるが、硫酸カルシウムが非常に有効であることが見出された。断熱性消弧用充填物58は弱化点46と48とともに接触し、これらを包囲している構成が図示されている。この構成は、弱化点48および弱化点46が熔断するために熔断する可溶素子36のどの部分にも消弧充填物が充分にかつ完全に接触し包囲するように断熱性消弧充填物が通路23に導入されるのを確実にするためになされるものである。

通路23の断面積は $\frac{35}{100}$ 平方センチメートルから $\frac{58}{10,000}$ 平方センチメートルの間である。可溶素子36の厚さが $\frac{127}{10,000}$ センチメートルであるとき、弱化点38と48の断面積は $\frac{48}{100,000}$ 平方センチメートルであり、通路23の断面積の両方の弱化点の断面積に対する比は735対1で



特開昭53-8755 (6)

弱化点38と48の断面が弱化点40、42、44および46の断面のどれよりも非常に小さいので、弱化点38と48の機械的強度と曲げ抵抗とは弱化点40、42、44および46の機械的強度と曲げ抵抗よりも小さい。しかしながら、この発明では弱化点38と48とを可溶素子36の軸方向外方部に位置せしめるとともに、曲折部50、52および54を設けることにより、これらの弱化点38と48の曲げを効果的に避けることが出来る。通路23の接近した表面がこれらの軸方向外方部の放射方向への変位と偏向とを制限するので、およびこれらの曲げ部が弱化点38と48を放射方向へ変位させようとするどのような熱誘導による伸長にも適応するので、軸方向外方部の弱化点の配置は、これらの弱化点の放射方向の変位および偏向を最小にするのに役立つ。

端子28がハウジング22の左側端部を望遠鏡筒状に覆いながら該左側端部に固定されたのち、熱吸収性の消弧充填物56が導入され、弱化点38、40、42および44に接触し、かつこれ



ある。可溶素子の厚さが $\frac{38}{10,000}$ センチメートルであるとき、弱化点38或いは48の断面積は $\frac{14}{100,000}$ 平方センチメートルである。そして通路23の断面積の両弱化点の断面積に対する比は2451対1である。もし必要ならば、通路23の断面積の弱化点38と48に対する比は小なる方では300対1、大なる方では3600対1とすることができる。何故なら、比がこの範囲にあれば、消弧充填物が可溶素子36から吸収した可成りの量の熱を通路23の表面に伝達し得るからであり、また可溶素子36が熔断したとき生ずるアークを早急にかつ十分に消弧するために、消弧充填物56を消弧充填物58に協働せしめることが出来る。

フューズ20に電流を通すときは何時でも可溶素子36は該電流に反応して熱を生ずる。可溶素子の温度上昇は該可溶素子を伸長する。端子28と30とは可溶素子の端部が相互に離れるように変位するのを防止するので、可溶素子の軸方向外方部の熱誘導伸長により曲り部50と52とが相



互に一層接近するように強制される。可溶素子の部分51と53も伸長する。全体の結果は、曲り部50と52の対向端と折返し点54とは通路23の表面に非常に密接に係り合うようになる。この密接な係り合いは可溶素子36から通路23の表面への熱伝達をさらに増大させるので望ましいことである。

弱化点38と48の断面積は弱化点40、42、44および46の断面のいずれよりも小さくしてある。そこで弱化点38と48は他の弱化点40、42、44および46よりも多く発熱する。しかしながら、弱化点38と48とは端子28と30に接近しており、該端子28と30とに熱伝導関係を有しているために、これらの弱化点で発生した熱のうち相当パーセントの熱が、外部回路に接続されるこれらの端子に導かれる。



電気フューズ20に定格電流が流れ、その非常に小さな横断面にもかかわらず、弱化点38および48が完全に残る能力に有意に貢献する。

低い電位的に有害な過電流が、前以て定めた時間の間電気フューズ20に流れた場合は、可溶素子36の右側の軸方向外方部の伸長した端縁と密接に熱伝導関係にある通路23の表面の部分である末端30および断熱消弧充填物質58は、弱化点48が溶断しないのに十分な程度、その可溶素子から熱を吸収しえないであろう。その結果、その弱化点は前以て定めた時間の終りに溶断し、そのフューズがその一部をなす回路が開く。弱化点38は弱化点48の溶断と同時に、すぐ後に溶断するが、弱化点48の溶断の前には溶断しないであろう。これは消弧充填物質58は弱化点48が溶断するいかなるアークの存在下でも不導性のまゝであるので望ましい。そのうえ、この消弧充填物質が硫酸カルシウムである場合は、弱化点48が熔融している間熱せられて消アーク蒸気を放出するであろう。電気フューズ20は、その電気フ



特開昭53-8755 (7)

弱化点38および48によつて発生した熱のパーセントと弱化点40、42、44および46によつて発生した熱のパーセントは、その通路と熱移動関係にある可溶素子36の軸方向外方部の伸びた端を過つて通路23の表面に移動し、弱化点42および44によつて発生した熱のパーセントは、その通路と熱移動関係にある折返し曲折部54の端を過つて通路23の表面に移動し、弱化点40および46によつて発生した熱パーセントおよび弱化点38、42、44および48によつて発生した熱のパーセントは、消弧充填物質56および58を過つて通路23の表面に移動する。消弧充填物質56は熱吸収性消弧充填物質である一方充填物質58は断熱性消弧充填物質であるので、前者の消弧充填物質は後者の消弧充填物質よりも可溶素子36の単位長さ当り更に多くの熱を吸収する。その可溶素子から、その可溶素子の軸の方向に外側の断面の伸びた端を経て、および折返し曲折部54の端を経て通路23の表面への熱の移動が特に重要であり、これは可溶素子36を過つて



ューズの定格電流の120%のように小さい過電流に応じて、それが一部をなす回路を開くことができる。

可溶素子36はリベットまたはオーバーレイの形で全く合金物質ではなく、その可溶素子の物質との合金に依存して加熱しうることが注目されるであろう。これはその可溶素子の弱化点の横断面を、もしその可溶素子のような合金物質であつたならばそうでなければならないよりもずっと小さくしうるので重要である。可溶素子はリベットまたはオーバーレイの形で全く合金物質ではないので、可溶素子36の弱化点が有することのできる非常に小さな横断面は、その可溶素子を、低い電位的に有害な過電流に応じて回路を迅速に且つ完全に開くことを確実にする。

もし電気フューズ20がその一部である電気回路に短絡が発生したならば、弱化点38および48は直ちに溶断するであろう。弱化点40、42、44および46は、弱化点38および48と殆んど同時に溶断する。その結果、完全かつ迅速に回



路が開くことを確実にする。

第6図および第7図について詳細に説明すると、60は本発明の原理および開示により作られた第二番目に好ましいフューズの具体例を一般的に示す。このフューズは64、66および68の3つの通路を有する絶縁物質のハウジング62を有しており、これらの通路のおのおのの直径は第1～第5図のハウジング22中の通路23の直径に等しい。通路64、66および68の軸は互いに平行しており、ハウジング62の幾何学的軸に平行である。このハウジングは熱伝導度が毎摂氏1℃、毎秒、毎cm長、毎断面cm<sup>2</sup>、70000カロリーより大きい無機陶器物質からできている。そのような熱伝導度を有するいくつかの無機陶器物質は酸化アルミニウム、酸化ベリリウム、窒化ホウ素、ステアタイト、ムライトおよびコージライトである。酸化アルミニウムは非常に高い熱伝導度を有し、強いの好ましい。環状溝70および72がその端に隣接してハウジング62の外表面に形成されている。



では完全に同一であり、他の定格アンペアでは異なった厚さを有している。たとえば、35アンペア定格フューズ20の可溶素子36の厚さは70、アンペア定格フューズ60の可溶素子82および84のおのおのの厚さと完全に同じである。しかしながら、100アンペア定格フューズ60の可溶素子82および84のおのおのの厚さは50アンペア定格フューズの可溶素子36のそれよりも厚い。

熱吸収消弧充填物質94は可溶素子82、84の中央左側に接触し埋める。断熱消弧充填物質96はこれらの可溶素子の右側に接触し埋める。これらの消弧充填物質は消弧充填物質56および58とそれぞれ同一であることが好ましい。

フューズ60はフューズ20とハウジングが複数の通路を有する点で本質的に異なり、一方後者はそのハウジング中に1つだけの通路を有している。勿論フューズ60の定格はフューズ20の定格よりも非常に大きい、ハウジング62中の通路には1つ以上の可溶素子をその中に有しないことに注目することが重要である。



特開昭53-8755(図)

口環状の端子74がハウジング62の左側の端にはめこまれ、端子はその縁が環状溝70中に変形された自由端を有している。口環状の端子76がハウジング62の右側の端にはめこまれ、端子はその縁が環状溝72中に変形された自由端を有している。屈曲可能な環状シール73および75がそれぞれ端子74および76の縁の自由端がはめこまれ、これらの環状溝中に変形される前に溝70および72中に配置されている。刃形板78がそれに固着され端子74の一部をなしており、刃形板80がそれに固着され端子76の一部をなしている。

82および84はハウジング62の通路64および66に配置された可溶素子を示す。ハンダの固形物(図示されていない)が可溶素子82および84の左側の端に端子76に固着されており、更にハンダの固形物(図示されていない)が可溶素子の右側の端に端子76に固着されている。可溶素子82および84は可溶素子36と実質的に同一であることが好ましく、ある定格アンペア



フューズ60の機能および操作はフューズ20の機能および操作と同様である。しかしながら、フューズ60の定格はフューズ20のそれよりも大きいので、より大きい電流値がフューズ60によつて連続的に保たなければならない、より大きい低過電流値がそのフューズによつてしや断されなければならない。フューズ60はフューズ20よりも多くの電流を保たねばならず、より高い低過電流をしや断しなければならないけれども、前者のフューズはより多くの可溶素子を有することに注目されねばならない。結果として、フューズ60の可溶素子82および84のおのおのの機能および操作はフューズ20の可溶素子30の機能および操作と実質的に同じである。

より大きなアンペア定格フューズが必要な場合は、フィルター(Filter)特許第3,938,067号に開示されているように、フューズ当り1つ以上のハウジングが備えられる。たとえば250~400アンペアのフューズは2つのハウジングを有し、各ハウジングはその中に3つの通路を有する。そ



の6つの通路のおおのはその中に1つの可溶素子を有し、そのアンペア範囲におけるフューズの定格間の相異は、これらの可溶素子の厚みを変えることによりしとげられる。450～600アンペアのフューズには、各フューズは3つのハウジングを有し、各ハウジングはその中に3つの通路を有する。その9つの通路のおおのはその中に1つの可溶素子を有し、そのアンペア範囲におけるフューズの定格の相異は、これらの可溶素子の厚みを変えることによりしとげられる。700～800アンペアのフューズでは、各フューズは5つのハウジングを有し、各ハウジングはその中に3つの通路を有する。その15の通路のおおのはその中に1つの可溶素子を有し、そのアンペア範囲におけるフューズの定格の相異は、これらの可溶素子の厚みを変えることによりしとげられる。900～1000アンペアのフューズでは、各フューズは6つのハウジングを有し、各ハウジングはその中に3つの通路を有する。その18の通路のおおのはその中に1つの可溶素子を有し、



特開昭53-8755 (9)

そのアンペア範囲におけるフューズの定格の相異は、これらの可溶素子の厚みを変えることによりしとげられる。

第8図について詳述すれば、98はコンデンサーバンクによつて短絡回路をフューズに適用した場合に本発明の400アンペア、700ボルトフューズを流れて流れる電流を表わす曲線の上昇部分を示す。98部分は本質的に直線であり、垂直から僅かに約11度の角度で上昇する。100はその曲線の上部を示し、102はその曲線の下降部を示す。この下降部は本質的に直線であり、垂直から僅かに約10度の角度で下降しそれゆえこの下降部は、同様な電圧および電流容量のいかなる従来のフューズの曲線の下降部よりも垂直に近い。400アンペア、700ボルトフューズは第8図の曲線で、このような一般に直線の、シャープな傾斜の下降部を与えるので、このフューズは損傷に対して半導体を保護するのに非常に有用である。

第9図について詳述すれば、110はコンデン



サーバンクによつて短絡をフューズに適用した場合に本発明の600アンペア、700ボルトのフューズを流れて流れる電流を表わす曲線の上昇部分を示す。110部分は本質的に直線であり、垂直から僅かに約22度の角度で上昇する。112はこの曲線の上部を示し、114はこの曲線の下降部を示す。下降部は本質的に直線であり、垂直から僅かに約14度の角度で下降し、それゆえ同様な電圧および電流容量のいかなる先行フューズの曲線の下降部よりも垂直に近い。600アンペア、700ボルトのフューズは第9図の曲線で、このような一般に直線の、シャープな傾斜の下降部を与えるので、このフューズは損傷に対して半導体を保護するのに非常に有用である。

第8図で示されるクリアー時間は僅か千分の2秒であり、第9図で示されるクリアー時間は僅かに千分の3秒である。これらのクリアー時間および本発明の他のすべてのフューズのクリアー時間は、比較しうるアンペアおよび電圧定格のいかなる従来のフューズのクリアー時間よりも短い。事



実、本発明のフューズのいくつかのクリアー時間は、比較しうるアンペアおよび電圧定格のいかなる従来のフューズのクリアー時間よりも30%短い。本発明のフューズによつて保護される半導体が過電流を受けている間に生ずる短い時間は、これらの半導体を損傷の見込を減少させる。

本発明によつて提供されるフューズの種々の具体例の可溶素子は銀で作るのが好ましい。しかしながら所望ならばこれらの可溶素子は銅または他のいくつかの高伝導性の金属で作ることができ、高伝導性合金で作ることができる。

図面に示したフューズは刃形板を備えたその端子を有する。しかしながら、アンダーライターズ・ラボラトリーズ社(Underwriters Laboratories, Inc.)が刃形板を備えるべき端子を必要としないアンペア定格では、本発明のフューズは口環状の端子を備えることができる。

第1図～第3図のハウジング22はただ1つの通路を有し、第6図および第7図のハウジング62は3つの通路を有している。大きなアンペア定格



を有するフューズは2つまたはそれ以上のハウジングを有し、そのおのおのは3つの通路を有し、あるいは3つ以上の通路を有する1つの大きな直径のハウジングを有する。このような大きな直径のハウジングの表面積対容積比は勿論、その大きなアンペア定格のフューズの小さな直径の3つの通路のハウジングの表面対容積比よりも小さい。しかしながら、大きなアンペア定格フューズに望まれる性能パラメーターが許されるならば、3つ以上の多くの通路を有する単一の大きな直径のハウジングを用いることができる。

可溶素子36が図面に示されたフューズの両方に用いられており、これらの可溶素子の両方は600ボルト電気回路中に入れられる半導体を保護するためのものである。弱点40または46の1つは無くせるかもしれないが、この可溶素子はまた600ボルト電気回路中に入れられる半導体を保護するためのフューズに有用である。しかしながら、可溶素子36以外の可溶素子は700ボルトおよび600ボルト電気回路に入れられる



係にその軸方向に置換えられた部分に配置されるように、また通路の反対側と近密な熱伝導関係にその中間部分に配置されるように曲げねばならず、その通路の横断面と可溶素子の最も小さい弱点の横断面との比は300〜3600対1の間でなければならない。

本発明のフューズを250ボルト回路或いは130ボルト回路に使用する場合には第1図〜第3図の屈曲可能な環状シール29と31および第6図と第7図の屈曲可能な環状シール73と75は省略できる。またこの発明のフューズを500ボルト回路に導入する場合にも上記屈曲可能な環状シールを省略できる。しかしながら、ハウジングと端子間の機械的強度を低下させずに該フューズハウジングと端子間を機械的に良好に連結するように留意すべきである。

図示した通路23、64、66および68の断面形状は円形であつたが、もし必要ならば、断面を近似円形とすることもできる。しかしながら可溶素子の全幅に亘つて通路の面と非接触となるよ



特開昭53-8755 (10)

べき本発明のフューズに用いられる。しかしながらこのようないずれの他の可溶素子も通路の一侧と近密な熱伝導関係にその軸方向に置換えられた部分に配置されるように、また通路の反対側と近密な熱伝導関係にその中間部分に配置されるように曲げねばならず、その通路の横断面と可溶素子の最も小さい弱点の横断面との比は300〜3600対1の間でなければならない。

本発明のフューズが500ボルト回路に挿入されるように作られる場合は、アルジノ・セイ・ガイア (Aldino J. Gaia) 特許出願番号第511,059号「電気回路の保護装置 (PROTECTOR FOR ELECTRIC CIRCUIT)」、出願日1974年10月1日の第2.8図に示されたタイプの可溶素子を用いることができる。本発明の可溶素子が250ボルトまたは130ボルト回路に入れられるように作られる場合は、該ガイア特許出願の第1図に示されたタイプの可溶素子を用いることができる。しかしながら、これらの可溶素子はおのおの通路の一侧と近密な熱伝導関



うに通路の断面形状を定めるべきである。

図面と添付の記述によつて本発明の好ましい実施例を説明したが、当業者はこの発明の範囲内で種々の変形が出来ることは明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明によるフューズの一実施例を示す側面図、第2図は第1図の実施例を2-2線に沿つて断面した拡大断面図、第3図は第2図の3-3線で断面した、第2図と同尺度の断面図、第4図は第1図の実施例のフューズに用いられる可溶素子の拡大平面図、第5図は第4図の可溶素子の同尺度の側面図、第6図はこの発明によるフューズの第2の実施例を示す断面図、第7図は第6図の7-7線で断面した断面図、第8図はこの発明による700ボルト400アンペアのフューズにより形成される波形を示す電流-時間グラフ、第9図はこの発明による700ボルト600アンペアフューズより形成される波形を示す電流-時間グラフである。



特開昭53-8755 (11)

22、62 ....ハウジング、23、64、66、  
 ....通路、28、30、74、76 ....端子、  
 36、82、84 ....可溶素子、38、40、  
 42、44、46、48 ....弱化点、54 ....  
 折返し曲折部、56、58 ....消弧充填物。

特許出願人 マツグロウ・エジソン・カンパニー  
 代理人 青山 稔(ほか1名)

